bureau de normalisation du québec

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Industrie et du Commerce

NORME

PLAQUES EN AMIANTE-CIMENT
MÉTHODES DE CONTRÔLE ET D'ESSAI

NQ 2639-230
88-01-30

88-05708/

Les demandes de renseignements concernant le présent document peuvent être adressées au Bureau de normalisation du Québec, ministère de l'Industrie et du Commerce, 50, rue Saint-Joseph Est, Québec, G1K 3A5. Tél.: (418) 643-5114.

Dépôt légal

Bibliothèque nationale du Québec

ISBN 2-550-09311-9

©Bureau de normalisation du Québec

AVANT-PROPOS

Le présent document a été élaboré par le comité de normalisation des plaques en amiante-ciment, formé des membres suivants:

CATRICE, Michel	Lesage et Durand, Architectes
COSSETTE, Marcel (président)	Société nationale de l'amiante
FARSKY, Rudolph	Warnock Hersey ltée
LESSARD, Emery	Société immobilière du Québec
MORENCY, Jacques	Société d'habitation du Québec
SHIMIZU, Hiro	Atlas Turner inc.
GENDRON, Pierre (secrétaire)	Bureau de normalisation du Québec - Ministère de l'Industrie et du Commerce

Nous tenons à souligner la collaboration précieuse de M. Mike Dellar (Plastibéton) pour l'élaboration du présent document.

SOMMAIRE

		Page
1.	OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION	1
2.	RÉFÉRENCES	2
3.	VOCABULAIRE	2
4.	ÉCHANTILLONNAGE	3
5.	CONTRÔLE DES CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES	3
6.	ESSAI DE RÉSISTANCE À LA FLEXION ET DÉTERMINATION DE LA FLÈCHE À LA RUPTURE	7
7.	ESSAI DE RÉSISTANCE À L'ABSORPTION D'EAU	10
8.	ESSAI DE DÉTERMINATION DE LA MASSE VOLUMIQUE	10
9.	ESSAI DE DÉTERMINATION DE LA TENEUR EN MATIÈRES ORGANIQUES	11
10.	ESSAI D'IMPERMÉABILITÉ	13
11.	ESSAI DE RÉSISTANCE AU GEL	14
12.	ESSAI DE DÉTERMINATION DE LA CONDUCTIBILITÉ THERMIQUE	15
13.	ESSAI DE STABILITÉ DE LA COULEUR	16
	FIGURE 1 - MESURAGE DU PAS	18
	FIGURE 2 - CONTRÔLE DE LA LONGUEUR ET DE LA LARGEUR	19
	FIGURE 3 - LOCALISATION DES RIVES	20
	FIGURE 4 - MONTAGE POUR L'ESSAI DE RÉSISTANCE À LA FLEXION SUR LES PLAQUES ONDULÉES	21

FIGURE 5 - MONTAGE POUR L'ESSAI DE RÉSISTANCE EN FLEXION SUR LES PLAQUES NERVURÉES 22

FIGURE 6 - BAC POUR L'ESSAI D'IMPERMÉABILITÉ SUR LES PLAQUES ONDULÉES 23

FIGURE 7 - BAC POUR L'ESSAI D'IMPERMÉABILITÉ SUR LES PLAQUES NERVURÉES 23

FIGURE 8 - ABSORPTION DU CO_2 24

ANNEXE A - COMPOSITION DES LOTS 25

PLAQUES EN AMIANTE-CIMENT

MÉTHODES DE CONTRÔLE ET D'ESSAI

1. OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

1.1 La présente norme décrit les méthodes de contrôle et d'essai destinées à vérifier les caractéristiques géométriques, mécaniques et physiques des plaques planes, ondulées ou nervurées, en amiante-ciment, ainsi que celles des bardeaux, des palplanches, des plaques moulées pour les tabliers de toit et des carreaux de terrasse.

1.2 La présente norme comprend les contrôles et les essais suivants:

a) contrôle des caractéristiques géométriques (voir chapitre 5);

b) essai de résistance à la flexion et détermination de la flèche à la rupture (voir chapitre 6);

c) essai de résistance à l'absorption d'eau (voir chapitre 7);

d) essai de détermination de la masse volumique (voir chapitre 8);

e) essai de détermination de la teneur en matières organiques (voir chapitre 9);

f) essai d'imperméabilité (voir chapitre 10);

g) essai de résistance au gel (voir chapitre 11);

h) essai de détermination de la conductivité thermique (voir chapitre 12);

i) essai de stabilité de la couleur (voir chapitre 13).

NOTE - C'est la norme du produit qui spécifie les caractéristiques applicables à celui-ci, ainsi que les méthodes de contrôle et d'essai propres à vérifier ces caractéristiques.

2. RÉFÉRENCES

Les documents énumérés ci-après, auxquels le texte se réfère, apportent un complément à la présente norme.

2.1 Bureau de normalisation du Québec (BNQ), ministère de l'Industrie et du Commerce, 50, rue Saint-Joseph Est, Québec, G1K 3A5.

BNQ 1530-060/1978	Tamis de contrôle - Toiles métalliques.
BNQ 3807-098/1984	Caoutchouc vulcanisé - Détermination de la dureté.

NOTE - Depuis janvier 1986, les lettres NQ sont utilisées dans le code de désignation des documents publiés par le Bureau de normalisation du Québec en remplacement du sigle BNQ précédemment utilisé. Désormais, selon la date de publication, les documents pourront porter le sigle BNQ ou NQ.

2.2 Organisation internationale de normalisation (ISO), 1, rue de Varembé, case postale 56, CH-1211, Genève 20, Suisse.

ISO 2581/1975	Matières plastiques - Matériaux alvéolaires rigides - Détermination de la conductivité thermique "apparente" au moyen d'un fluxmètre thermique.
ISO 2582/1978	Liège et produits en liège - Détermination de la conductivité thermique - Méthode de la plaque chaude.

2.3 American Society for Testing and Materials (ASTM), 1916 Race Street, Philadelphia, Pennsylvania 19103, U.S.A.

ASTM D 2244/1985	Calculation of Color Differences from Instrumentally Measured Color Coordinates

3. VOCABULAIRE

Les termes utilisés dans le présent document sont ceux généralement employés dans l'industrie et le commerce, à l'exception de certains termes qui doivent être définis comme suit:

3.1 échantillon: fraction d'un lot d'éléments en amiante-ciment destinée à subir les contrôles et essais décrits dans la présente norme.

3.2 éprouvette: élément ou partie d'un élément de l'échantillon (plaque ou partie d'une plaque) sur lequel on réalise un essai particulier.

3.3 éprouvette saturée à surface sèche; éprouvette SSS: éprouvette saturée d'eau dont on a essuyé la surface.

3.4 lot: groupe d'éléments d'un seul type, d'un seul degré de qualité, d'une seule classe, d'une seule taille, d'une seule composition et essentiellement fabriqués dans les mêmes conditions et dans la même période de temps.

4. ÉCHANTILLONNAGE

4.1 Prélèvement de l'échantillon

4.1.1 L'échantillon nécessaire à la réalisation des contrôles et des essais décrits dans la présente norme doit être prélevé, au hasard, dans un lot d'une même classe dont le numéro d'identification (voir annexe A) est également déterminé au hasard. Dans certains cas, la norme du produit indique, en fonction de l'importance du lot, le nombre minimal d'éléments qui constituent un échantillon.

4.1.2 Les informations suivantes doivent être consignées au moment du prélèvement de l'échantillon:

a) le nom du fabricant ou sa marque de commerce;
b) l'identification des éléments (classification);
c) le lieu de l'entreposage;
d) le numéro du lot (voir annexe A);
e) la date de l'échantillonnage;
f) le numéro du certificat de conformité BNQ, s'il y a lieu.

4.2 Examen visuel des éléments de l'échantillon

Tous les éléments de l'échantillon prélevé doivent être examinés visuellement et tout élément montrant des défauts évidents doit être rejeté et ne pas être utilisé pour les essais.

4.3 Conditions d'essai

Tous les essais doivent être effectués à une température de 23 °C ± 2 °C et à une humidité relative de 50 % ± 10 %, à moins d'indication contraire.

5. CONTRÔLE DES CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES

5.1 Éprouvettes

5.1.1 Pour le contrôle des caractéristiques géométriques, les éprouvettes doivent être des éléments entiers de l'échantillon.

5.1.2 Dans le cas des plaques et des palplanches nervurées, le contrôle des caractéristiques géométriques doit se faire sur des éprouvettes inversées, c'est-à-dire que les sommets des nervures doivent être en contact avec la surface de contrôle.

5.2 Contrôle du pas d'onde ou du pas de nervure

5.2.1 Appareillage

L'appareillage nécessaire est le suivant:

a) une surface de contrôle plane et rigide;

b) des rouleaux en matériau rigide de 200 mm de longueur, de diamètre égal à environ deux fois le rayon de courbure de l'ondulation ou de la nervure, selon le cas, et comportant en leur axe, à l'une de leurs extrémités, une pointe conique;

c) une règle métallique de 1 m de longueur, graduée en millimètres.

5.2.2 Mode opératoire

À une extrémité de l'éprouvette, déposer les rouleaux dans chaque creux d'onde ou chaque creux de nervure, selon le cas, la pointe conique de chaque rouleau débordant légèrement de l'éprouvette (voir figure 1). Mesurer, au millimètre près, la distance entre deux pointes consécutives au moyen de la règle graduée. Effectuer ce mesurage sur l'ensemble des creux d'ondes ou de nervures de l'éprouvette.

5.3 Contrôle de la hauteur d'onde ou de nervure

5.3.1 Appareillage

L'appareillage nécessaire est le suivant:

a) une surface de contrôle plane et rigide;

b) un micromètre de profondeur à touche hémisphérique, précis à 0,1 mm près.

5.3.2 Mode opératoire

Choisir sur l'éprouvette trois ondes complètes pour les plaques ou les palplanches ondulées et deux nervures complètes pour les plaques nervurées. Sur chacune d'elles, effectuer, à l'aide du micromètre de profondeur, trois mesurages régulièrement répartis sur la longueur de l'éprouvette. Calculer pour chacune des ondes ou des nervures la moyenne arithmétique des mesures.

5.4 Contrôle de la longueur et de la largeur

5.4.1 Appareillage

L'appareillage nécessaire est le suivant:

a) une surface plane et rigide de dimensions appropriées à celles des éprouvettes;

b) une règle graduée en millimètres;

c) deux équerres à talon.

5.4.2 Mode opératoire

L'éprouvette doit être bien à plat sur la surface de contrôle; s'il y a lieu, veiller à ce que tous les creux d'ondes ou les sommets de nervures soient en contact avec la surface. Pour chaque dimension (longueur et largeur), effectuer trois mesurages: au milieu et à environ 50 mm de chaque extrémité de l'éprouvette (voir figure 2). Effectuer chaque lecture au millimètre près et retenir, pour la dimension considérée, la moyenne arithmétique des trois mesures.

5.5 Contrôle de l'épaisseur

5.5.1 Appareillage

L'appareillage nécessaire est le suivant:

a) un compas d'épaisseur gradué en 0,025 mm;

b) une barre droite de 13 mm $\pm$ 6 mm de diamètre et de 100 mm minimum de longueur;

c) une plaque métallique lisse d'épaisseur uniforme mesurant environ 1,6 mm x 100 mm x 100 mm;

d) une plaque métallique lisse d'épaisseur uniforme mesurant environ 1,6 mm x 10 mm x 10 mm.

5.5.2 Modes opératoires

5.5.2.1 Plaques planes, bardeaux et carreaux de terrasse - Mesurer l'épaisseur de chaque éprouvette au milieu de chacun des côtés et à au moins 15 mm de la rive. Placer la plaque métallique sur la surface texturée et mesurer l'épaisseur hors tout de la plaque et de l'éprouvette. Déterminer l'épaisseur de l'éprouvette en déduisant l'épaisseur prédéterminée de la plaque métallique et en faisant la moyenne arithmétique de quatre lectures. Utiliser la plaque métallique de 100 mm x 100 mm avec les plaques planes et les bardeaux et celle de 10 mm x 10 mm avec les carreaux de terrasse.

5.5.2.2 Plaques moulées pour tabliers de toit - Mesurer l'épaisseur de chaque éprouvette au sommet et au creux de l'ondulation à l'aide du compas d'épaisseur et de la barre droite. Placer la barre sur la surface concave, parallèlement aux ondulations, qu'il s'agisse du mesurage au sommet ou au creux. Mesurer l'épaisseur hors tout de la barre et de l'éprouvette. Déterminer l'épaisseur de l'éprouvette en déduisant l'épaisseur prédéterminée de la barre et en faisant la moyenne de quatre mesures dont deux au sommet de l'ondulation (une à chaque extrémité) et deux au creux de l'ondulation (une à chaque extrémité). Si le sommet ou le creux de l'ondulation est une section plane de l'éprouvette, remplacer la barre ronde par la plaque métallique de 100 mm x 100 mm.

5.6 Contrôle de la localisation des rives

5.6.1 Appareillage

L'appareillage nécessaire est le suivant:

a) une surface plane et rigide de dimensions appropriées à celles des éprouvettes;

b) des gabarits appropriés, selon le cas, pour onde montante (om), pour nervure montante (nm), pour onde descendante (od). Ceux-ci doivent être conçus pour retenir l'éprouvette contre la surface de contrôle et ce, sur toute la longueur du creux d'onde ou de nervure précédant la rive à vérifier;

c) une règle graduée en millimètres.

5.6.2 Mode opératoire

Mettre en place le gabarit approprié, puis mesurer la distance entre la rive et le centre du creux d'onde ou de nervure précédant celle-ci (pour une onde ou une nervure montantes) ou entre la rive et le centre du sommet d'onde précédant celle-ci (pour une onde descendante) (voir figure 3). Pour chacune des rives, effectuer trois mesurages régulièrement répartis sur la longueur de l'éprouvette. Calculer, pour chacune des rives, la moyenne arithmétique des mesures.

5.7 Contrôle de la rectitude des rives

5.7.1 Appareillage

L'appareillage nécessaire est le suivant:

a) une surface plane et rigide de dimensions appropriées à celles des éprouvettes;

b) un fil ayant une longueur appropriée aux dimensions de l'éprouvette;

c) une règle graduée en millimètres.

5.7.2 Mode opératoire

Tendre un fil le long de la rive à vérifier, d'un coin de celle-ci au coin adjacent. Mesurer la plus grande distance entre le fil et la rive de l'éprouvette.

5.8 Contrôle de l'orthogonalité

5.8.1 Appareillage

L'appareillage nécessaire est le suivant:

a) une surface plane et rigide de dimensions appropriées à celles des éprouvettes;

b) une règle graduée en millimètres.

5.8.2 Mode opératoire

L'éprouvette doit être bien à plat sur la surface de contrôle; s'il y a lieu, veiller à ce que tous les creux d'ondes ou les sommets de nervures soient en contact avec la surface. Mesurer la distance entre les coins opposés de l'éprouvette (longueur des diagonales). La différence entre ces deux mesures détermine le degré d'orthogonalité. Si la différence est de zéro, la plaque est parfaitement orthogonale.

6. ESSAI DE RÉSISTANCE À LA FLEXION ET DÉTERMINATION DE LA FLÈCHE À LA RUPTURE

6.1 Éprouvettes

6.1.1 Plaques et palplanches ondulées

Trois éprouvettes de longueur égale à 900 mm $\pm$ 3 mm doivent être prélevées sur un élément de l'échantillon. Les éprouvettes doivent être coupées à l'intérieur de l'élément; aucune des rives des éprouvettes ne doit se situer à moins d'une ondulation des rives correspondantes de l'élément. La direction de la longueur doit être parallèle aux ondulations de l'élément. La largeur des éprouvettes doit correspondre à trois longueurs de pas d'onde pour les plaques de profil 1 et 2 et les palplanches de type 1, 2 et 3 et à deux longueurs de pas d'onde pour les plaques de profil 3. Les éprouvettes doivent être symétriques et coupées au bas des ondulations. L'essai doit être effectué sur chacune des trois éprouvettes.

6.1.2 Plaques et palplanches nervurées

Trois éprouvettes de longueur égale à 900 mm ± 3 mm doivent être prélevées sur un élément de l'échantillon. La direction de la longueur doit être parallèle aux nervures de l'élément. La largeur des éprouvettes doit correspondre à la pleine largeur de l'élément. L'essai doit être effectué sur chacune des trois éprouvettes.

6.1.3 Plaques planes, bardeaux et carreaux de terrasse

Deux éprouvettes de 300 mm ± 2 mm de longueur et 150 mm ± 2 mm de largeur doivent être prélevées sur un élément de l'échantillon. Dans le cas des plaques planes, aucune des extrémités des éprouvettes ne doit se situer à moins de 80 mm des extrémités correspondantes de l'élément.

6.1.4 Plaques moulées pour tablier de toit

Deux éprouvettes de 300 mm ± 2 mm de longueur et 150 mm ± 2 mm de largeur doivent être prélevées dans la section plane d'un élément de l'échantillon.

6.2 Appareillage

6.2.1 Généralités

Tout mécanisme de chargement, manuel ou non, peut être utilisé pour autant qu'il permet une application de la charge à un taux uniforme produisant la rupture entre 1 min et 2 min après le début du chargement et pour autant qu'il peut garantir une précision de ± 2 % sur les charges mesurées. A cet effet, l'étalonnage des presses doit être effectué par une firme compétente au moins à tous les douze mois et les résultats doivent être consignés aux registres. L'équipement doit être rigide de manière à ce que la distribution de la charge sur l'éprouvette ne soit pas affectée de façon appréciable par la déformation ou la rupture d'une des composantes. Les appuis doivent être parallèles et de niveau. Les barres de chargement doivent être parallèles aux appuis. La charge doit être répartie également entre les deux barres de chargement et appliquée au centre de celles-ci. Dans le cas des plaques planes, des plaques moulées, des bardeaux et des carreaux de terrasse, les appuis doivent être perpendiculaires aux ondes, aux nervures ou au sens de la longueur de l'éprouvette.

6.2.2 Plaques planes, bardeaux, tabliers de toit et plaques et palplanches ondulées (voir figure 4)

Les appuis et les barres de chargement doivent avoir un rayon compris entre 3 mm et 13 mm. Les éprouvettes prélevées sur les plaques et les palplanches ondulées doivent être retenues par un dispositif approprié pour empêcher une déformation latérale de celles-ci lors du chargement. Pour les plaques planes, les bardeaux et les plaques moulées pour les tabliers de toit, l'appareillage doit comprendre également un micromètre à

cadran ou tout autre dispositif approprié pour mesurer la flèche à la mi-portée de l'éprouvette avec une précision de 0,25 mm.

6.2.3 Plaques et palplanches nervurées (voir figure 5)

Les appuis doivent avoir une surface plane. Les barres de chargement doivent avoir les caractéristiques suivantes: 38 mm de largeur; longueur égale à la largeur de l'éprouvette; profil correspondant à celui de l'éprouvette. Les surfaces de contact des appuis et des barres de chargement doivent être recouvertes d'une bande de caoutchouc de 19 mm d'épaisseur et 38 mm de largeur, dont la dureté, mesurée selon la norme BNQ 3807-098, est de 65 ± 5 DIDC.

6.2.4 Carreaux de terrasse

Les appuis et les barres de chargement doivent avoir une surface plane. Les surfaces de contact doivent être recouvertes d'une bande de caoutchouc de 5 mm d'épaisseur et 10 mm de largeur, dont la dureté, mesurée selon la norme BNQ 3807-098, est de 65 ± 5 DIDC.

6.3 Mode opératoire

6.3.1 Faire sécher chaque éprouvette dans une étuve, à une température de 103 °C ± 2 °C, jusqu'à ce qu'une masse constante soit obtenue; laisser ensuite refroidir à la température de la pièce (23 °C ± 2 °C) et à l'abri de l'humidité.

6.3.2 Placer ensuite chaque éprouvette sur les appuis; la portée libre doit être de 762 mm ± 1 mm, dans le cas des plaques et des palplanches ondulées ou nervurées, et de 250 mm ± 1 mm, dans les autres cas.

6.3.3 Placer les barres de chargement au tiers (1/3) et aux deux tiers (2/3) de la portée libre.

6.3.4 Appliquer la charge sur les barres de chargement et l'augmenter progressivement jusqu'à la rupture. La rupture doit se produire entre les deux lignes de chargement; s'il y a bris au-delà de cette limite, l'essai est rejeté.

6.3.5 Noter la valeur de la charge de rupture obtenue pour chaque éprouvette. Faire ensuite la moyenne arithmétique des valeurs obtenues. Comparer cette moyenne et chacune des valeurs obtenues à celles qui sont prescrites par la norme relative aux plaques considérées.

6.3.6 Pour les plaques planes, les bardeaux et les plaques moulées pour tablier de toit, noter, en plus, la valeur de la flèche à la rupture obtenue pour chaque éprouvette. Faire ensuite la moyenne arithmétique des valeurs obtenues, comparer cette moyenne et chacune des valeurs obtenues à celles qui sont spécifiées par la norme relative aux plaques considérées.

7. ESSAI DE RÉSISTANCE À L'ABSORPTION D'EAU

7.1 Éprouvettes

Les éprouvettes consistent en une portion de matériau pesant au moins 100 g prélevée sur chaque éprouvette brisée lors de l'essai de résistance à la flexion (voir chapitre 6).

7.2 Appareillage

On doit utiliser une balance ayant la capacité requise en fonction des éprouvettes à peser; pour des éprouvettes pesant moins de 1 kg, la précision doit être de 0,1 % de la masse de l'éprouvette et pour celles pesant 1 kg et plus, la précision doit être de 1 g.

7.3 Mode opératoire

7.3.1 Faire sécher chaque éprouvette dans une étuve, à une température de 103 °C ± 2 °C, jusqu'à ce qu'une masse constante soit obtenue et laisser ensuite refroidir à la température de la pièce (23 °C ± 2 °C) et à l'abri de l'humidité.

7.3.2 Peser chaque éprouvette et noter la masse sèche de chacune d'elles (W_d). Submerger ensuite les éprouvettes dans de l'eau ayant la température de la pièce, pour une période minimale de 24 h. Retirer ensuite les éprouvettes de l'eau, les essuyer avec un linge saturé et déterminer la masse de chacune d'elles sans tarder (W_s).

7.3.3 Calculer le pourcentage d'absorption d'eau pour chaque éprouvette comme suit:

$$\text{Absorption d'eau, \%} = [(W_s - W_d)/W_d] \times 100$$

où W_s: masse saturée de l'éprouvette, en grammes;

W_d: masse séchée de l'éprouvette, en grammes.

7.3.4 Faire ensuite la moyenne arithmétique des valeurs obtenues. Comparer cette moyenne et chacune des valeurs obtenues à celles qui sont prescrites par la norme relative aux plaques considérées.

8. ESSAI DE DÉTERMINATION DE LA MASSE VOLUMIQUE

8.1 Éprouvettes

Les éprouvettes consistent en une portion de matériau pesant au moins 100 g prélevée sur chaque éprouvette brisée lors de l'essai de résistance à la flexion (voir chapitre 6).

8.2 Appareillage

On doit utiliser une balance ayant la capacité requise en fonction des éprouvettes à peser; pour des éprouvettes pesant moins de 1 kg, la précision doit être de 0,1 % de la masse de l'éprouvette et pour celles pesant 1 kg et plus, la précision doit être de 1 g.

8.3 Mode opératoire

8.3.1 Faire sécher chaque éprouvette dans une étuve, à une température de 103 °C ± 2 °C, jusqu'à ce que la différence de masse constatée entre deux pesées consécutives, à 2 h au moins d'intervalle, soit inférieure à 1 %.

8.3.2 Déterminer le volume par déplacement d'eau sur éprouvette saturée. La masse volumique est donnée par la formule suivante:

$$\frac{W_d}{W_s - W_e}$$

où W_d: masse dans l'air de l'éprouvette séchée, en grammes;

W_s: masse dans l'air de l'éprouvette saturée, en grammes;

W_e: masse dans l'eau de l'éprouvette SSS, en grammes.

8.3.3 Calculer la masse volumique pour chaque éprouvette et comparer chacune des valeurs obtenues à celles qui sont prescrites par la norme relative aux plaques considérées.

9. ESSAI DE DÉTERMINATION DE LA TENEUR EN MATIÈRES ORGANIQUES

9.1 Éprouvettes

Les éprouvettes consistent en une portion de matériau pesant 100 g ± 10 g prélevée sur chaque éprouvette brisée lors de l'essai de résistance à la flexion (voir chapitre 6).

9.2 Appareillage

On doit utiliser une balance ayant une précision de 0,001 g.

9.3 Mode opératoire

9.3.1 Broyer chaque éprouvette de façon à ce qu'elle puisse traverser un tamis de 140 µm conforme à la norme BNQ 1530-060. Faire sécher 1 g de chaque éprouvette broyée, dans une étuve ventilée maintenue à une température de 103 °C ± 2 °C et ce, jusqu'à ce qu'une masse constante soit

obtenue et laisser ensuite refroidir à la température de la pièce (23 °C ± 2 °C) dans un dessiccateur. Déterminer la masse de chaque éprouvette séchée.

9.3.2 Mettre ensuite chaque éprouvette séchée dans un récipient de 100 ml, ajouter 50 ml d'une solution de HCl (1 volume d'acide concentré pour 17 volumes d'eau) et laisser réagir dans un bain de vapeur pendant 20 min. Après ce traitement, filtrer l'éprouvette sur un septum de creuset Gooch et sécher le tout à une température de 103 °C ± 2 °C.

9.3.3 Placer l'éprouvette et le septum de creuset sur une assiette à combustion et brûler dans un courant d'oxygène à l'intérieur d'une fournaise à combustion. Absorber le dioxyde de carbone (CO_2) résultant pour en déterminer la masse en procédant de la façon décrite ci-dessous.

a) Utiliser un système tel qu'il est illustré à la figure 8, comprenant les composantes suivantes:

1) un condenseur pour éliminer la plus grande partie de l'eau de cristallisation (B);

2) une bouteille de lavage contenant une solution de 5 % à 10 % en masse de Ag SO_4 dans du H_2SO_4 concentré (C); cet appareil permet de capter toutes traces d'eau qui échappent au condenseur et tout HCl dégagé;

3) un tube chargé de $CuSO_4$ pour absorber tout H_2S libéré (D);

4) un dessiccateur final (Drierite)* (E);

5) un tube d'absorption du CO_2 rempli dans les premiers deux tiers d'adsorbant de soude et d'amiante (Ascarite)* et le troisième tiers, d'un dessiccant (F);

6) un tube d'absorption identique à F dans lequel les réactifs sont présentés dans l'ordre inverse (dessiccant en premier) (G).

b) Vérifier le système pour s'assurer de l'absence de fuites. Fermer les soupapes du tube d'absorption F et placer ce dernier sur une balance. Ouvrir les soupapes momentanément, puis les refermer. Déterminer la masse du tube, puis le laisser reposer dix minutes. Répéter l'ouverture momentanée des soupapes et déterminer de nouveau la masse. Les deux masses ne doivent pas différer de plus de 0,005 g, sinon, répéter la procédure jusqu'à ce que deux résultats succes-

* Ces produits se sont révélés acceptables pour cet essai.

sifs soient acceptables. Retourner le tube à sa place dans le système d'absorption.

c) Actionner le condenseur et ouvrir toutes les soupapes, sauf la dernière sur le tube G. Placer l'assiette de combustion (contenant l'éprouvette) dans la fournaise à combustion et brancher à cette dernière l'alimentation d'oxygène. Ouvrir la dernière soupape sur G. Ajuster le débit d'oxygène pour obtenir entre 2 et 3 bulles par seconde à la bouteille C et chauffer au moins 30 min. Déterminer de nouveau la masse du tube F de la même manière. Le gain en masse représente le CO_2 de l'éprouvette.

d) Effectuer un essai à blanc, sans éprouvette, en suivant la même procédure et en utilisant les mêmes quantités des divers produits et matériaux.

9.3.4 Calculer la teneur en matières organiques pour chaque éprouvette comme suit:

$$\text{Matières organiques (cellulose)}, \% = [(A - B) \times 0{,}614/W_d] \times 100$$

où A : masse du CO_2, en grammes;

B : correction de la masse du CO_2 (essai à blanc), en grammes;

W_d : masse de l'éprouvette séchée, en grammes;

0,614: facteur gravimétrique ($C_6H_{10}O_5/6\ CO_2$) pour convertir en cellulose le CO_2 absorbé.

9.3.5 Comparer chacune des valeurs obtenues à celle qui est prescrite par la norme relative au produit considéré.

10. ESSAI D'IMPERMÉABILITÉ

10.1 Éprouvettes

Une éprouvette doit être prélevée sur chaque élément de l'échantillon; les dimensions requises sont celles permettant l'installation du bâti (bac) qui lui est destiné.

10.2 Appareillage

On doit utiliser un bâti (bac) dont la forme et les dimensions sont définies aux figures 6 et 7 pour les plaques ondulées et nervurées; pour les autres plaques, les dimensions doivent être 300 mm x 200 mm x 40 mm de hauteur. Dans le cas des bardeaux, le bac consiste en un tuyau

de 50 mm de diamètre x 40 mm de hauteur. Le bac doit pouvoir être scellé de façon étanche sur l'éprouvette.

10.3 Mode opératoire

10.3.1 Sceller le bac à l'éprouvette de façon étanche. Ensuite, remplir le bac d'eau jusqu'à ce que le niveau de l'eau soit à 25 mm au-dessus de l'éprouvette; pour les plaques ondulées ou nervurées, le niveau d'eau doit être à 25 mm au-dessus du sommet d'onde ou de nervure. Maintenir ce niveau pour toute la durée de l'essai.

10.3.2 Placer le tout dans un lieu maintenu à une température de 23 °C ± 2 °C et à une humidité relative de 50 % ± 10 %.

10.3.3 Examiner la sous-face de l'éprouvette au bout d'au moins 36 h et vérifier si les exigences prescrites par la norme relative au produit considéré sont respectées.

11. ESSAI DE RÉSISTANCE AU GEL

11.1 Éprouvettes

Trois éprouvettes consistant en des éléments entiers doivent être prélevées sur chaque échantillon.

11.2 Appareillage

On doit utiliser une enceinte frigorifique permettant un abaissement de la température de son contenu à -20 °C ± 2 °C, en 2 h.

11.3 Mode opératoire

Immerger chaque éprouvette dans l'eau pendant 4 h à une température de 23 °C ± 2 °C. Les retirer de l'eau afin de les exposer à l'air, puis les soumettre à 25 cycles de gel et de dégel. Chaque cycle consiste à geler les éprouvettes durant 4 h à -20 °C ± 2 °C, puis à les dégeler pendant 4 h à 23 °C ± 2 °C. Il est à noter que le dégel se fait dans l'eau. Après cet essai, laisser les éprouvettes reposer à la température de la pièce pendant 24 h, puis les examiner pour y déceler tout fendillement, toute délamination ou autres altérations de la surface avant de les soumettre à d'autres essais.

NOTE - Si l'essai doit être interrompu au cours d'un cycle (ex.: fin de semaine), la période d'attente, avant de poursuivre l'essai, doit se situer durant la phase de gel du cycle.

12. ESSAI DE DÉTERMINATION DE LA CONDUCTIBILITÉ THERMIQUE

12.1 Éprouvettes

12.1.1 Les éprouvettes doivent avoir des surfaces planes et parallèles, et les différences d'épaisseur ne doivent pas dépasser 0,25 mm/m de distance entre tous les points de mesure. Au besoin, une rectifieuse de surface peut être utilisée pour aplanir les éprouvettes.

12.1.2 Dans le cas de l'essai à la plaque chaude gardée, pour chaque essai, deux éprouvettes mesurant 30 cm x 30 cm doivent être prélevées dans un élément de l'échantillon. Les exigences en épaisseur minimale demandées par la norme ISO 2582 ne s'appliquent pas aux matériaux d'amiante-ciment. La différence admissible en masse volumique des éprouvettes, lorsqu'elle est déterminée selon l'article 8 de la présente norme, est de 6 %. La différence entre l'épaisseur de chacune des deux éprouvettes et leur épaisseur moyenne doit être de moins de 1 % de cette épaisseur moyenne.

12.1.3 Dans le cas de l'essai au fluxmètre thermique (méthode AS), une éprouvette ayant les dimensions exigées par le fluxmètre utilisé doit être prélevée. Certains fluxmètres de fabrication commerciale exigent une éprouvette de 30,48 cm x 30,48 cm.

12.1.4 Les exigences en épaisseur minimale demandées par la norme ISO 2581 ne s'appliquent pas aux matériaux d'amiante-ciment. Cependant, certains types de fluxmètres n'acceptent pas des éprouvettes ayant une épaisseur inférieure à 19 mm et, dans ce cas, un espaceur de métal à haute conductibilité thermique, tel que l'aluminium, peut être utilisé. Dans de tels cas, le procès-verbal d'essai doit en faire mention, et la valeur obtenue doit être corrigée pour tenir compte de la conductibilité de l'espaceur.

12.2 Appareillage

12.2.1 On doit utiliser un appareil à plaque chaude gardée, conforme à la norme ISO 2582, ou un fluxmètre thermique tel que le décrit la norme ISO 2581.

12.2.2 Les normes ISO 2581 et ISO 2582 ont été élaborées pour des matériaux isolants à faible conductibilité. Ainsi, dans le cas des matériaux en amiante-ciment, les restrictions précisées par ces normes sur la conductibilité minimale, les températures limites souhaitables et les gradients de température utilisables ne sont pas appliqués. De plus, les restrictions sur les écarts de température entre les faces de chaque éprouvette, les variations de puissance et les variations de température des plaques froides doivent être considérées comme des valeurs cibles et non comme des exigences strictes.

12.3 Mode opératoire

12.3.1 Suivre le mode opératoire décrit dans la norme ISO 2581 ou ISO 2582, selon l'appareil utilisé.

12.3.2 Dans le cas de la méthode avec la plaque chaude gardée, le gradient de température entre les plaques chaudes et froides de l'appareil doit être maintenu à 9 °C/cm.

13. ESSAI DE STABILITÉ DE COULEUR

13.1 Éprouvettes

13.1.1 Deux éprouvettes d'environ 300 mm x 300 mm sont requises pour chaque lot.

13.1.2 Sécher les éprouvettes dans une étuve à 103 °C ± 2 °C durant 3 heures.

13.2 Appareillage

13.2.1 Utiliser un réseau de lampes ultraviolettes d'une puissance unitaire de 275 W, disposées à intervalles de 150 mm ± 5 mm de manière à former un réseau carré de lampes. La surface couverte par le réseau de lampes doit être suffisante pour que les éprouvettes disposées sous ces lampes ne dépassent pas le centre des lampes situées sur les bords du réseau.

13.2.2 Disposer, sous ce réseau, un bac d'au moins 5 cm de profondeur, de dimensions égales aux dimensions externes du réseau de lampes. Remplir ce bac d'eau.

13.2.3 Monter une grille de support constituée de tubes métalliques parallèles d'un diamètre d'environ 10 mm, disposés horizontalement, avec un espacement d'environ 10 cm. Installer cette grille à une hauteur telle que la surface supérieure de la grille soit à 20 mm au-dessus de la surface de l'eau dans le bac.

13.2.4 Ajuster la hauteur du réseau de lampes pour que la surface inférieure des lampes soit à 300 mm ± 5 mm de la surface supérieure de la grille.

13.2.5 Recouvrir l'installation d'une enceinte opaque pour protéger les personnes des rayons ultraviolets durant le fonctionnement des lampes.

13.3 Mode opératoire

13.3.1 Déterminer la différence de couleur initiale des éprouvettes séchées de la façon décrite dans la norme ASTM D 2244 et calculer l'indice de réflectivité "L" ainsi que les valeurs de chromaticité "a" et "b" basées sur la moyenne de quatre déterminations.

13.3.2 Placer une éprouvette dans un contenant opaque pour servir de contrôle.

13.3.3 Immerger l'autre éprouvette (sans la refroidir) pendant 1 heure dans de l'eau distillée, puis la placer sur la grille de support, sous les lampes. Fermer l'enceinte opaque et allumer les lampes. Après 23 heures d'irradiation, immerger de nouveau l'éprouvette dans de l'eau distillée pendant 1 heure, puis recommencer le cycle jusqu'à une irradiation totale de 500 heures. Durant les fins de semaine et les jours de congé, laisser l'éprouvette sous les lampes allumées.

13.3.4 A la fin des 500 heures, sécher l'éprouvette pendant 3 heures dans une étuve à 103 °C $\pm$ 2 °C.

13.3.5 Déterminer la couleur de l'éprouvette qui subit l'essai et celle de l'éprouvette de contrôle (voir article 13.3.1).

13.4 Calcul des résultats

13.4.1 Calculer la différence de couleur E_i de la façon suivante:

$$E_i = \sqrt{(L)^2 + (a)^2 + (b)^2}$$

où E: différence de couleur;

i: 1 pour l'éprouvette soumise au vieillissement accéléré;

i: 2 pour l'éprouvette de contrôle;

L: changement de l'indice de réflectivité tel qu'il est défini dans ASTM D 2244;

a: changement de chromaticité "a" défini dans ASTM D 2244;

b: changement de chromaticité "b" défini dans ASTM D 2244.

13.4.2 Calculer la différence entre la valeur E avant et après exposition et désigner cette différence par E_1.

13.4.3 Calculer la différence entre la valeur E avant et après la même période de temps pour l'éprouvette de contrôle et désigner cette différence par E_2.

13.4.4 Calculer la différence E_3 entre les changements subis par les deux éprouvettes.

$$E_3 = E_1 - E_2$$

-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-

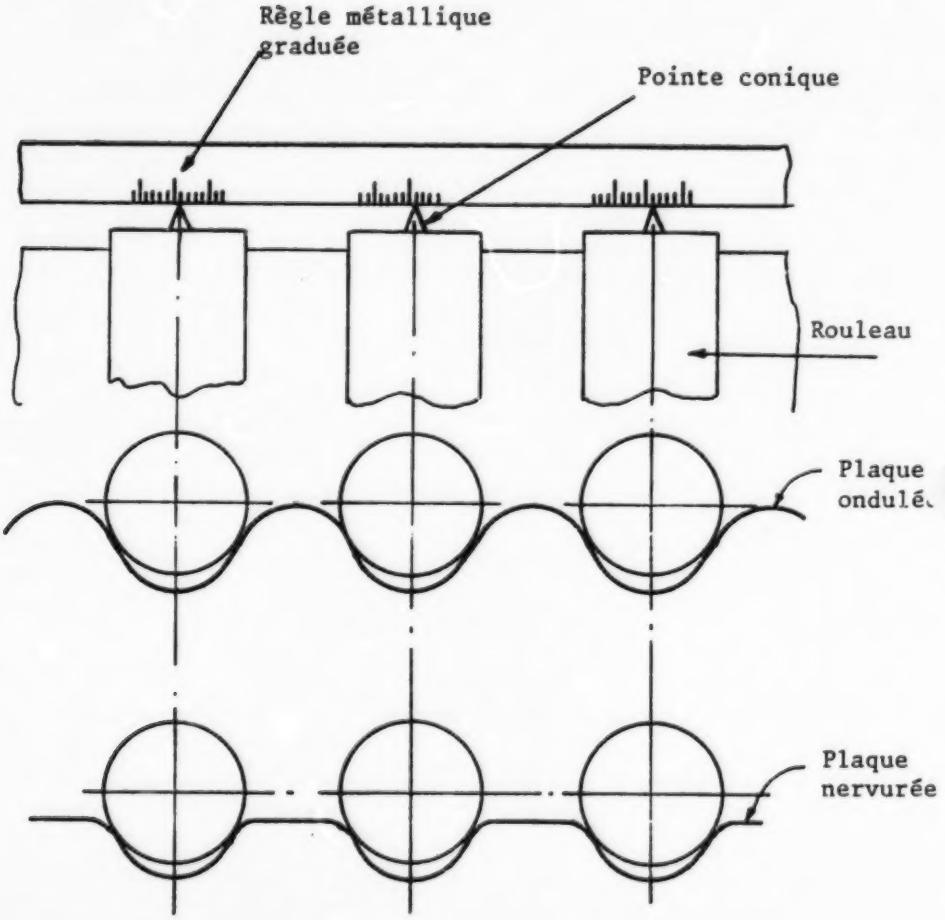


FIGURE 1 - MESURAGE DU PAS

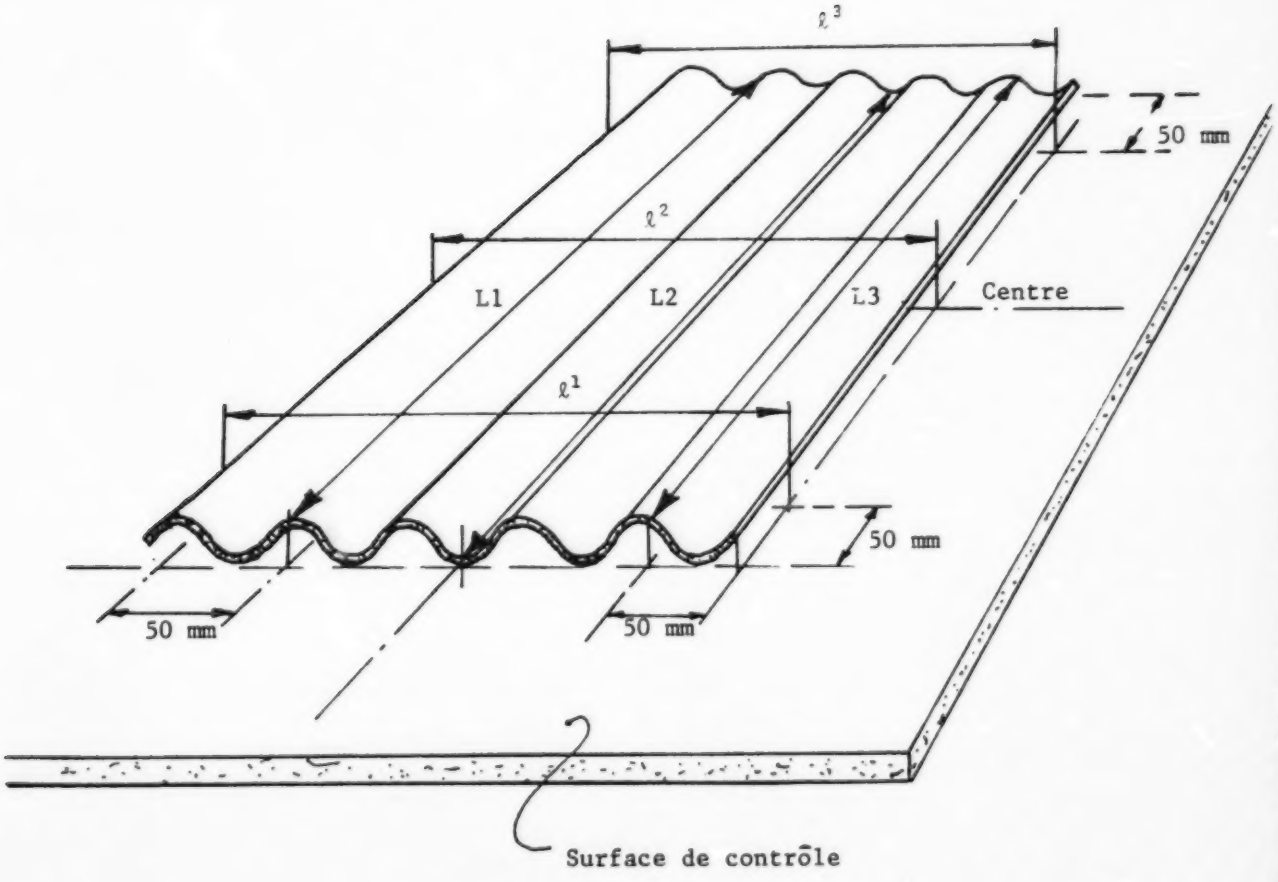
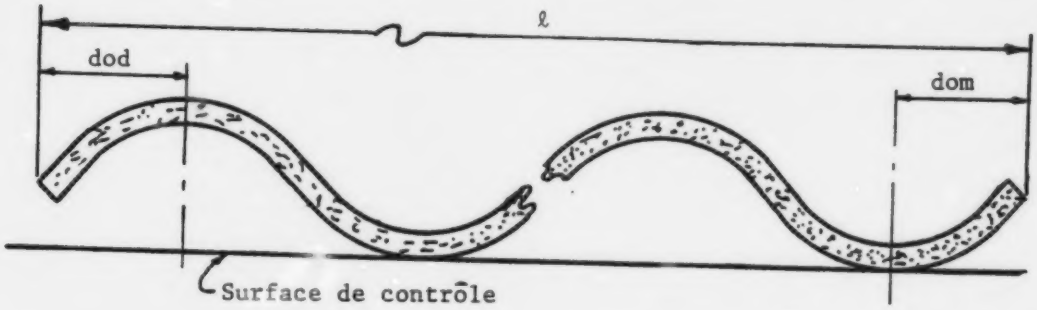
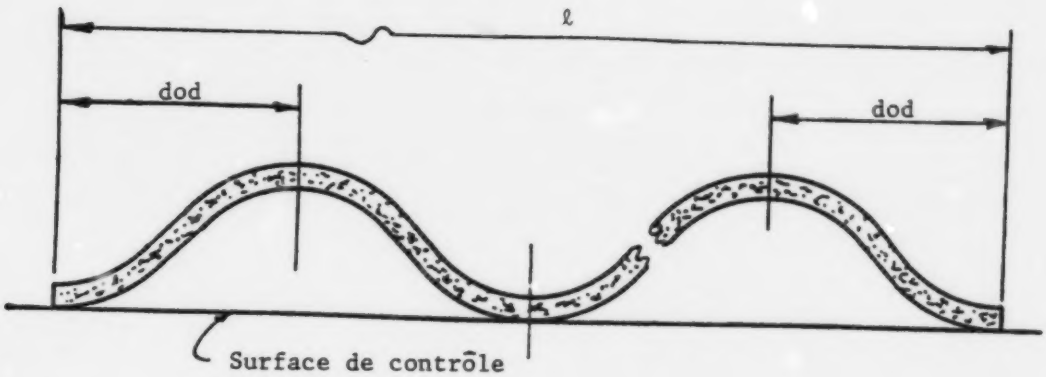


FIGURE 2 - CONTRÔLE DE LA LONGUEUR ET DE LA LARGEUR





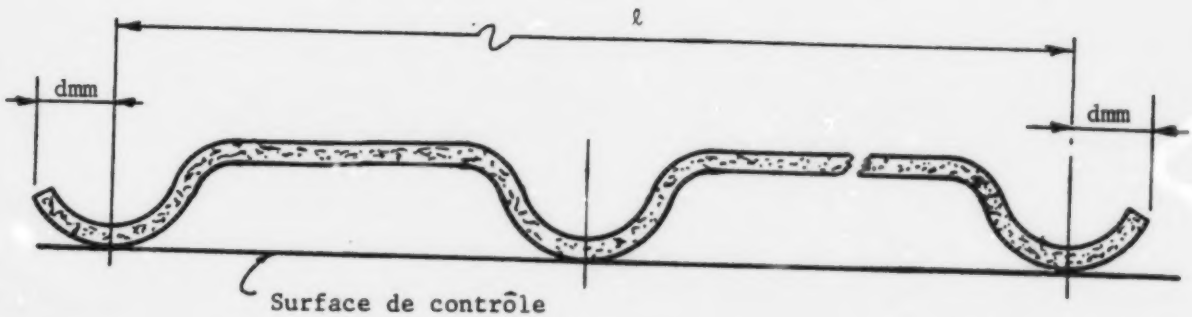
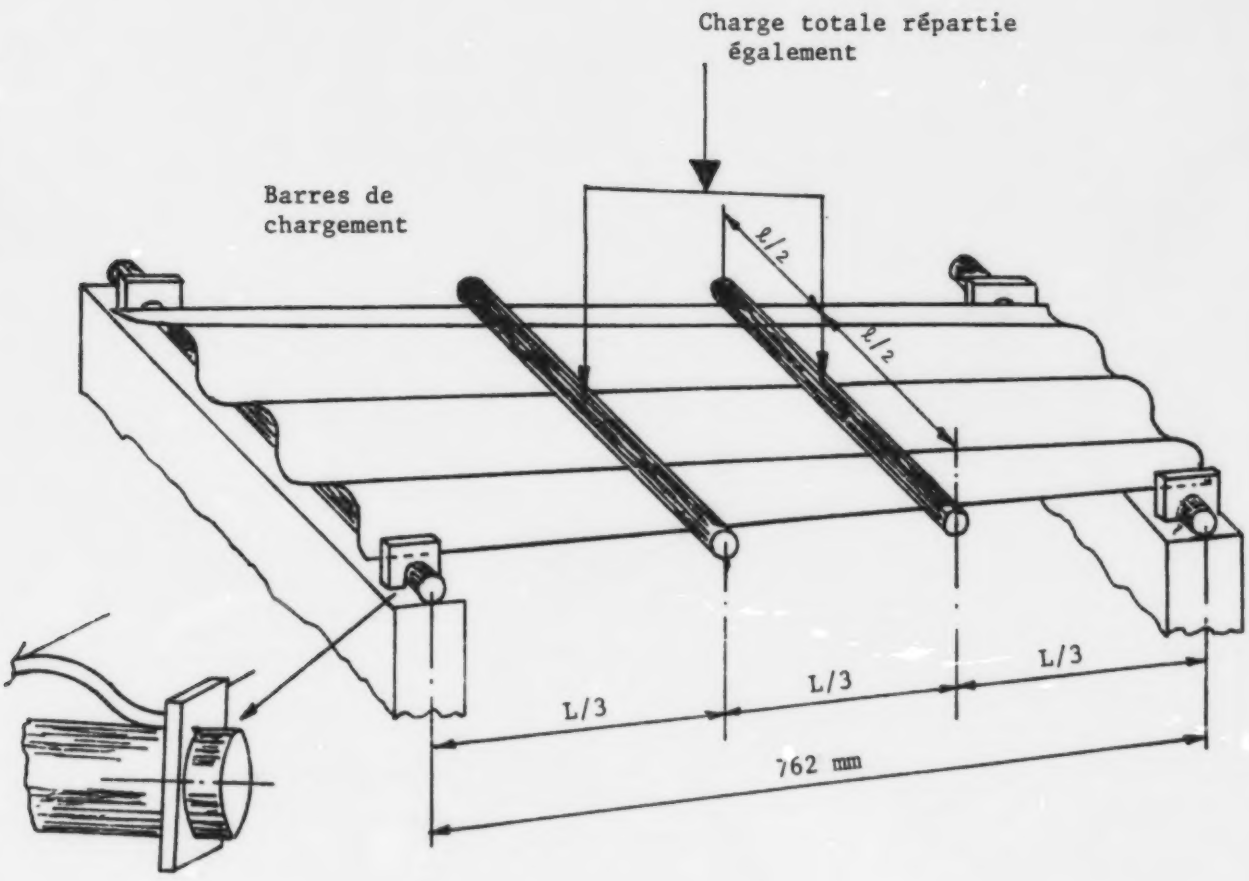


FIGURE 3 - LOCALISATION DES RIVES



Détail 1

FIGURE 4 - MONTAGE POUR L'ESSAI DE RÉSISTANCE À LA FLEXION SUR LES PLAQUES ONDULÉES

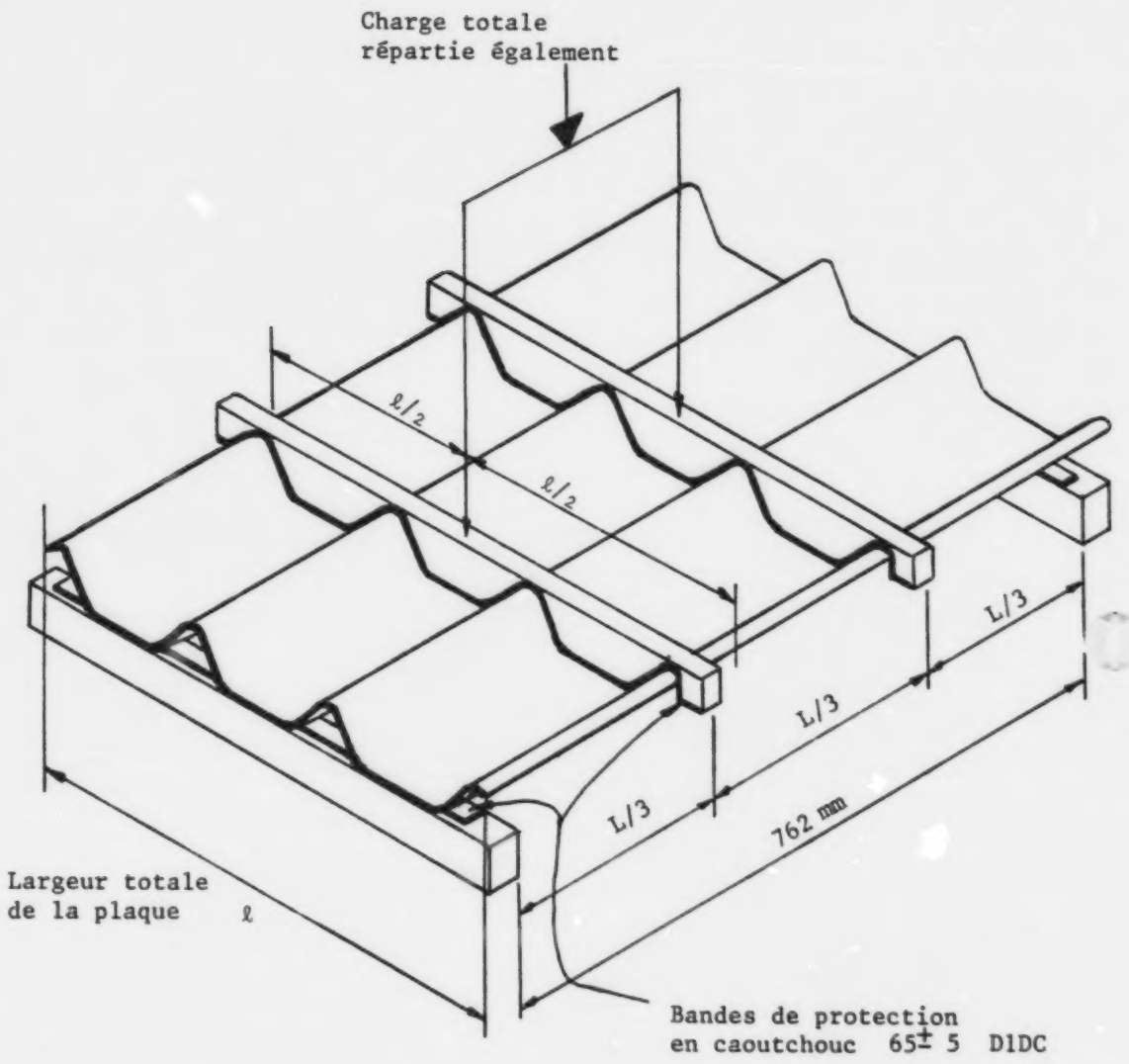


FIGURE 5 - MONTAGE POUR L'ESSAI DE RÉSISTANCE
EN FLEXION SUR LES PLAQUES NERVURÉES

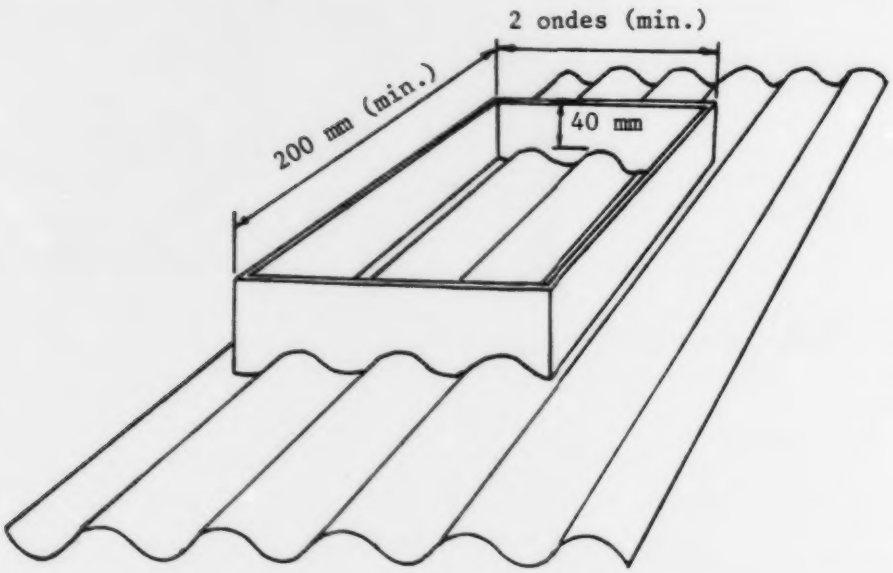


FIGURE 6 - BAC POUR L'ESSAI D'IMPERMÉABILITÉ
SUR LES PLAQUES ONDULÉES

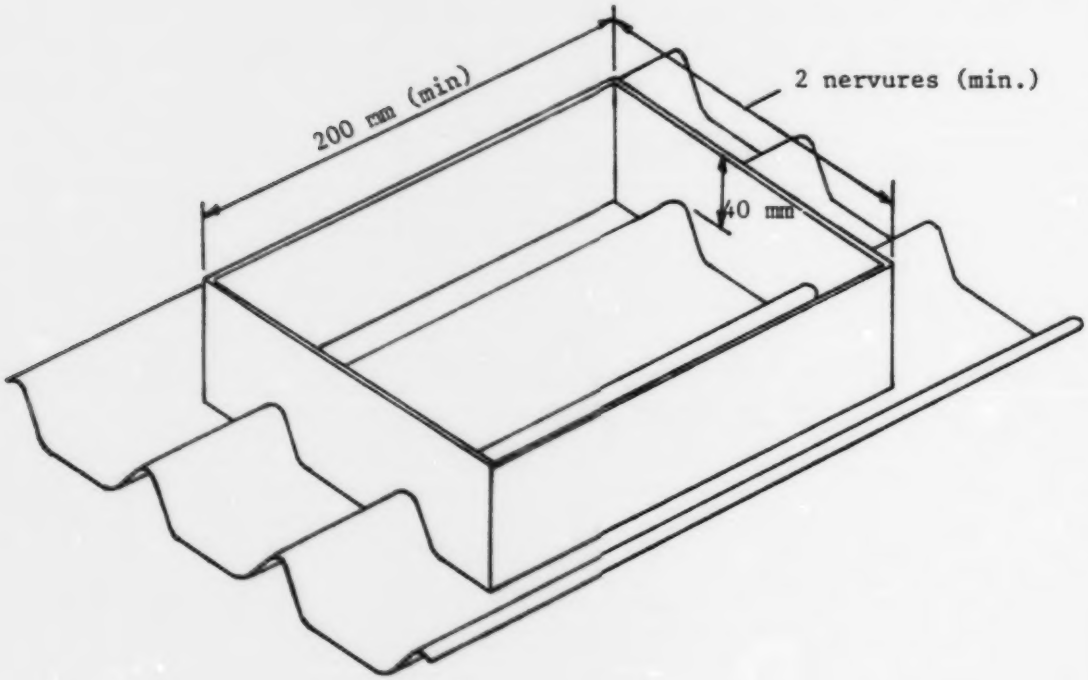
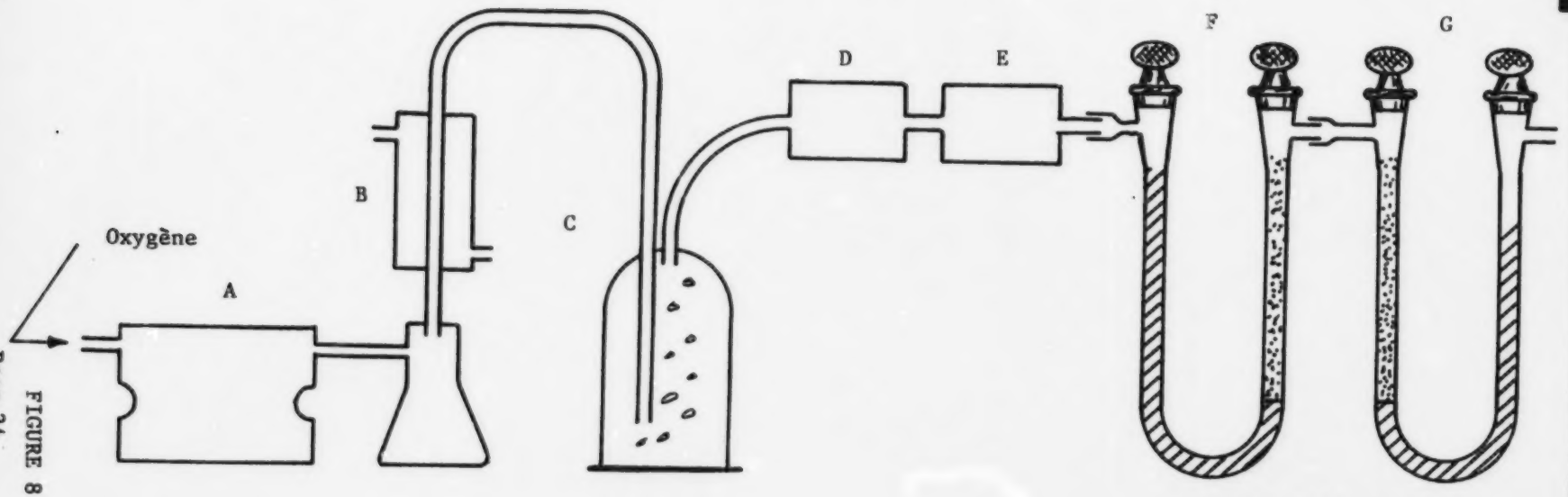
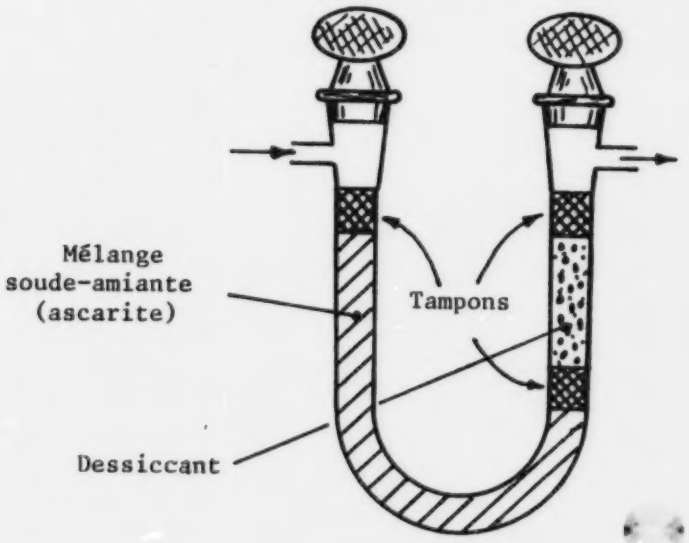


FIGURE 7 - BAC POUR L'ESSAI D'IMPERMÉABILITÉ
SUR LES PLAQUES NERVURÉES



DÉTAILS DU TUBE «F»



LÉGENDE

A	Fournaise à combustion
B	Condenseur
C	Bouteille de lavage
D	Tube chargé de $CuSO_4$
E	Dessiccateur final
F	Tube d'absorption
G	Tube d'absorption avec réactifs inversés

FIGURE 8 - ABSORPTION DU CO_2

NQ 2639-230

ANNEXE A

COMPOSITION DES LOTS

Le produit doit être rassemblé en lots ou sous-lots identifiés par un numéro composé de 6 chiffres et de 2 lettres, disposés comme suit:

DATE			PÉRIODE DE TEMPS*	MACHINE*
			1re lettre	2e lettre
Année (2 chiffres)	Mois (2 chiffres)	Jour (2 chiffres)	Période de la journée ou quart de travail	Presse, moule, etc.
			Soit:	Soit:
87, 88 etc.	01 (janvier) jusqu'à 12 (décembre)	01 (1er jour) jusqu'à 31	A = de 0:00 à 8:00 B = de 8:00 à 16:00 C = de 16:00 à 0:00	X, Y, Z, etc. suivant le nombre de machines dans l'usine

EXEMPLE: Lot 871003BX = lot en date du 3 octobre 1987, fabriqué pendant la période de temps B, par la machine X.

---

* Chaque lot devrait être constitué de bardeaux d'un seul type ou modèle, d'un seul degré de qualité, d'une seule composition, essentiellement fabriqués dans les mêmes conditions et au cours de la même période de temps.